

男子ナショナルチーム・4 × 100m リレーのバイオメカニクスサポート研究報告(第2報)

広川龍太郎¹⁾ 松尾彰文²⁾ 柳谷登志雄³⁾ 持田 尚⁴⁾ 森丘保典⁵⁾ 松林武生²⁾
 貴嶋孝太²⁾ 山本真帆²⁾ 高橋恭平²⁾ 渡辺圭佑⁶⁾ 綿谷貴志⁷⁾ 杉田正明⁸⁾ 荻部俊二⁹⁾
 土江寛裕¹⁰⁾ 高野 進¹⁾

- 1) 東海大学 2) 国立スポーツ科学センター 3) 順天堂大学 4) 横浜市スポーツ医科学センター
 5) 日本体育協会 6) 順天堂大学大学院 7) 鹿屋体育大学連携大学院 8) 三重大学
 9) 法政大学 10) 城西大学

I. はじめに

2008 北京オリンピックにて銅メダルに輝いた日本代表男子 4 × 100m リレーチームであるが、常に世界上位であるためには、パスワークは常々探求されなければならない。そのためには、映像による動作の確認とともに、数値による定量化が有効であろう。そこで、日本代表男子 4 × 100m リレーチームを対象に、バトンゾーンの通過タイムを分析することにより、バトンパスに関する基礎的資料を得ることとした。

2011 年度にナショナルチームとして出場した 3 大会（テグ世界選手権 / アジア選手権 / ゴールデングランプリ川崎）ならびに 40m 所用タイムの算出できた 2008、2009 大阪グランプリで得られたデータをここに述べる。

尚、日本陸連科学委員会ならびにチーム「ニッポン」マルチサポート事業では、合宿などにも同行し、データ収集ならびにフィードバックを行っている。合宿で得られたデータや、ここには挙げていないデータに関しては 2012 ロンドンオリンピック以後に詳細な報告をする予定である。

II. 方法

カシオ製ハイスピードカメラ EX-F1 を 5 - 7 台用いた。300 コマ / 秒にて、またシャッタースピードは 1/100 秒を目安として環境光の状況により最良の方法で撮影した。撮影は全てスタンドで行い、キャリブレーションマークならびに走者が的確に収まる位置で撮影した。可能な限りスターターのシグナル

光が写る様にした。また各パス区間に 1 - 2 名の撮影者を配置した。またゴールライン延長上のスタンド最上段からパンニング撮影を行い、キャリブレーションなどに用いた。また国内で行われたアジア選手権 / ゴールデングランプリ川崎では、ブルーゾーンからバトンパスゾーン出口から 10m 先まで、10m おきに計測マークを縁石に貼付し、先述のパス区間タイムや走速度算出用のキャリブレーションマークとした。マークの貼付に関しては、大会ルールに則り競技運営の妨げにならない様に行った。テグ世界選手権では、マーク貼付が難しかったため、ハードル設置マークなどをキャリブレーションマークとして用い、実長換算した。カメラ位置などの概略図は図 1 の通りである。

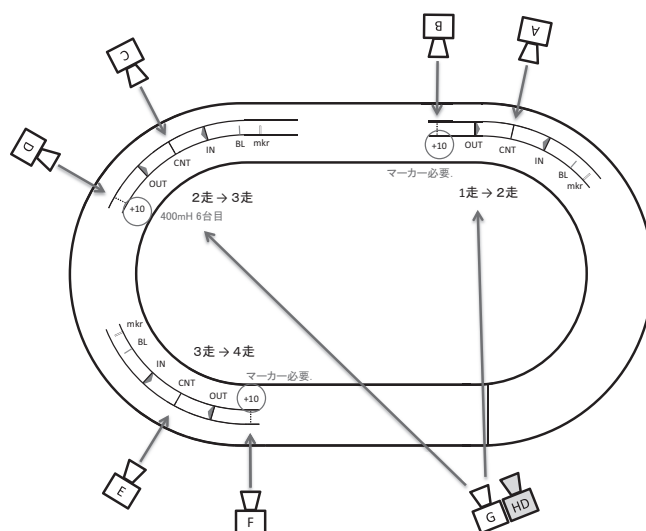


図 1

また、パスワークの出来を確認するため、機材と



図 2

人員に余裕のある時は、タイム分析用とは別にハイビジョン映像も撮影した(図2)。

パス区間タイムや走速度を算出するためにApple®製QuickTimePro7を用いた。QuickTimePro7は映像コマカウントが表示されるため、タイム分析や走速度の算出が容易である。2011年最新版のQuickTime Playerでは、コマカウントが表示されないため、旧バージョンのQuickTime7を用いることが望ましい。

Ⅲ. フィードバックしたデータについて

1走→2走

情報の共有方法として、年度の前半まではネットワークハードディスクを、後半からは、ソーシャルネットワークサービスを用いた。ソーシャルネットワークサービスの発達により、より素早く各コーチにフィードバック出来る様になった。サービス内では指導者、選手、サポートチームのみの情報共有であり、第三者が閲覧できない様になっている。撮影した映像は直ぐに編集され、共有される。映像は「パスがどの時点で渡っているか?」「次走者のスタートするタイミングは?」「スタートの走フォームは?」等の確認に用いた。

2走→3走

3走→4走

バトンパスタイムは、代表チームが最も重要視している指標である、“前走者ブルーゾーン通過から、次走者バトンパスゾーン出口から10m先通過までの40m所用タイム”を中心にフィードバックした。土江寛裕・強化委員会男子短距離部副部長の提唱する「パスの巧みさ+しっかり加速しているか」「3秒75で走れば38秒突破が可能」「バトンを渡す位置に影響されずに目安となる指標である」のためである。フィードバックしたデータの一部を表1に示した。また図3はフィニッシュタイムと40m所用タイム合計の相関図、図4はフィニッシュタイムと20m所用タイム合計の相関図である。20m所用タイムで同じタイムでも、フィニッシュタイムに0.61秒の差がある例や、40m所用タイムの方が相関係数が高いこと等から、40m所用タイム測定の重要性が伺えた。40m所用タイム算出にはキャリブレーションマークが必要になる等の工夫が必要ではあるが、ナショナルチームレベルのサポートでは、40m所用タイム算出が望ましいと考える。しかしながら、トラックに

表 1

大会名など	2011 テグ世界権/予選	2011 アジア選/決勝	2011 アジア選/予選	2011 川崎GP/Aチーム	2011 川崎GP/Bチーム	2009 大阪GPチーム	2008 大阪GPチーム
ゴールタイム	38.66	39.18	38.92	38.78	38.94	38.33	38.94
前走者ブルー通過から次走者アウト先10m(=40m)所用タイム	小林-江里口 3.78 江里口-高平 3.80 高平-斎藤 3.99 合計 11.57	川面-江里口 3.95 江里口-高平 3.96 高平-斎藤 3.96 合計 11.87	小林-江里口 3.84 江里口-高平 3.83 高平-斎藤 3.86 合計 11.53	江里口-木村 3.93 木村-高平 3.83 高平-斎藤 3.83 合計 11.59	草野-川面 3.94 川面-小林 3.90 小林-飯塚 3.94 合計 11.78	我孫子-塚原 3.74 塚原-高平 3.70 高平-藤光 3.92 合計 11.36	塚原-末績 3.92 末績-高平 3.92 高平-斎藤 3.83 合計 11.67
バトンゾーン20m所用タイム	1→2 1.89 2→3 1.96 3→4 2.00 合計 5.85	1→2 2.01 2→3 1.97 3→4 2.00 合計 5.98	1→2 1.95 2→3 1.97 3→4 1.93 合計 5.84	1→2 1.97 2→3 1.91 3→4 1.91 合計 5.79	1→2 2.01 2→3 2.00 3→4 2.01 合計 6.02	1→2 1.88 2→3 1.87 3→4 2.00 合計 5.75	1→2 1.88 2→3 1.87 3→4 2.00 合計 5.75
インからアウト先10mまでの30mタイム=10m加速+30mタイム	2江里口 2.96 3高平 3.07 4斎藤 3.13	2江里口 3.08 3高平 3.31 4斎藤 3.13	2江里口 3.07 3高平 3.11 4斎藤 3.14	2木村 3.09 3高平 3.03 4斎藤 3.11	2川面 3.04 3小林 3.09 4飯塚 3.08	2塚原 2.89 3高平 2.95 4藤光 3.23	2末績 3.07 3高平 3.08 4斎藤 3.12

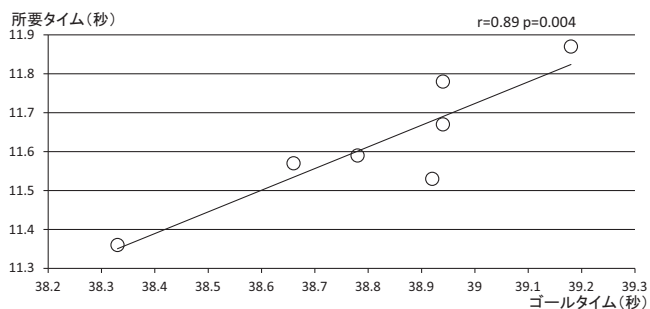


図3 ゴールタイムと40m所要タイムの相関図

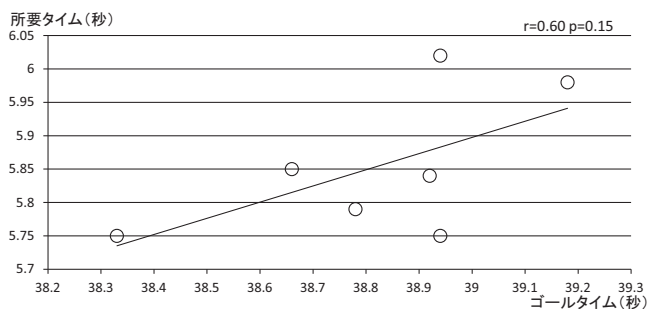


図4 ゴールタイムと20m所要タイムの相関図

キャリブレーションマークが必要なく簡易に測定できること、また過去の蓄積データが多いことなどから、20m所用タイムが不必要とは考えていない。2008年世界選手権での38秒03アジア記録時の20m所用タイムは5.66秒であり、テグ世界選手権現在での5.85秒は、アジア記録時よりも0.19秒遅くなっているため、パスワークならびに個人の走タイムの短縮が重要であることがここからも伺えた。

IV. パスゾーンの走スピード曲線データについて

図5～7は、メンバーが同一であった、神戸アジア選手権の予選と、テグ世界選手権の予選のスピード曲線である。映像からのパス状況と合わせて考察するが、前走者の曲線の傾きが大きい、つまり減速が大きいデータは、疲労による減速ではなく、詰まってスピード調整しているものであった。

次走者の傾きが緩いデータは、しっかり加速しきれていないことを指すが、この時は、次走者の挙手からパス完了まで約4～5歩掛かっている時である。手を出している動作でのスピード低減の少ないアンダーハンドパスとは言え、あまり多くの歩数を費やすと、無視の出来ないロスタイムに繋がるのが伺えた。過去のデータであるが、2007大阪世界選手権、2008北京五輪、2009ベルリン世界選手権ともに、挙手からパス完了まで約2歩で完了している。前回報告でも述べたが、パスゾーン出口でのスピード差

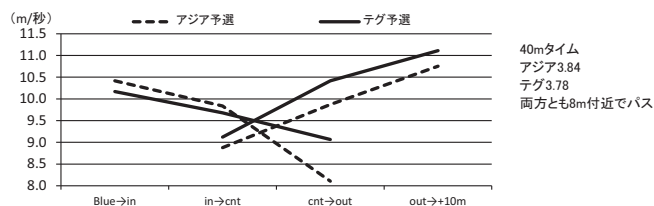


図5 小林→江里口のバトンパススピード曲線

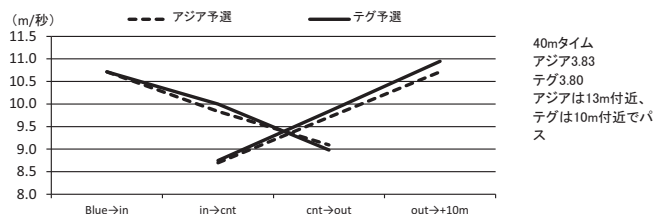


図6 江里口→高平のバトンパススピード曲線

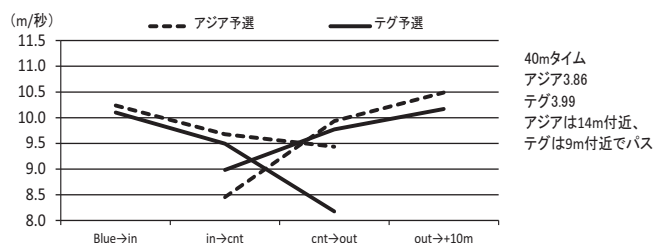


図7 高平→斎藤のバトンパススピード曲線

は、ライバルが理想的なパスをした場合、そこだけで0.1～0.2秒前後のタイム差が出ることが考えられ、距離で言えば約1～2mの差が付く。それだけではなく、減速してから再加速をするため、100m（実際には加速区間を入れて120mほど走る）内でのトップスピードの位置（選手によって異なるが、科学委員会による走速度測定の結果では50m～60m付近）がずれることにより、受け持ちの100m区間のタイムにも影響が出てくるので、しっかり加速の出来るパスワークは重要であるだろう。

参考文献

広川龍太郎 松尾彰文 杉田正明(2009)男子ナショナルチーム・4×100mリレーのバイオメカニクスサポート報告 陸上競技研究紀要 vol.5、67-70
 杉田正明 広川龍太郎 松尾彰文 川本和久 高野進 阿江道良(2007)4×100m、4×400mリレーについて 陸上競技学会誌 vol.6 21-26
 杉田正明 広川龍太郎 高野進 有川秀之 川本和久 阿江道良 小林寛道(2005)国際グランプリ大阪大会2004の4×100mリレーバトンパス分析

陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2004

121-123

杉田正明 杉浦雄策 林忠男 持田尚 石井好二郎

阿江道良 小林寛道 (2004) 南部記念陸上4×
100mリレーのバトンパス分析 陸上競技の医科
学サポート研究 REPORT2003 101-106

柳谷登志雄 小山桂史 杉田正明 (2007) 男子4

×100mR決勝に見るバトンパスワーク 陸上競技
マガジン 12 154-155